

METODOLOGÍA CLIL EN EL APRENDIZAJE DE HERRAMIENTAS INFÓRMATICAS (EN INGLÉS) EN EL GRADO DE INGENIERÍA CIVIL: RECURSOS DIDÁCTICOS E IMPLEMENTACIÓN

CLIL METHODOLOGY FOR LEARNING SOFTWARES (IN ENGLISH) IN CIVIL ENGINEERING DEGREE: DIDACTIC RESOURCES AND IMPLEMENTATION

53

JUANA ARIAS TRUJILLO
UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA
jariastr@unex.es

RESUMEN

Los sectores vinculados a las ingenierías, en particular con la Ingeniería Civil, se encuentran actualmente en un claro proceso de internacionalización, a la vez que en continua evolución a nivel mundial introduciendo nuevos desarrollos, materiales, normativas de rango europeo, etc. Ambos factores hacen que las empresas demanden insistentemente de los egresados un desempeño suficiente de su competencia en comunicación lingüística, especialmente en inglés. Con esta finalidad, y a diferencia de los que sucede para niveles educativos inferiores, en el ámbito universitario cada institución está implantando de forma autónoma diferentes alternativas, muy variadas y con diferentes resultados.

Por otra parte, los estudiantes ya durante su período de formación deben adoptar el Inglés como una herramienta adicional, normalmente en asignaturas de los últimos cursos, lo cual supone un gran hándicap para ellos puesto que a la dificultad de la materia se une el idioma, como se evidencia en asignaturas con una fuerte especialización, donde la disponibilidad de documentación o recursos en castellano puede ser reducida o inexistente. Además, dado que la ingeniería actual se apoya notablemente en herramientas informáticas, también es frecuente que estas asignaturas se encuentren ligadas al manejo de aplicaciones informáticas. Resultando, por otra parte, que cuando los programas informáticos están orientados a un ámbito específico de una ingeniería, solamente están disponibles en inglés.

En este trabajo se presenta las etapas adoptadas para el desarrollo en base a una metodología CLIL de un módulo integro de contenidos de una determinada asignatura, relativamente compleja, orientada a la aplicación y resolución con modelos numéricos de problemas de ingeniería civil a través de determinados programas informáticos (en inglés). Además se describen y ejemplifican parte de los recursos didácticos que han sido necesarios elaborar expresamente para este fin, que se complementan con otros disponibles por otros medios.

PALABRAS CLAVE

Metodología CLIL; Inglés; Aplicaciones informáticas; Recursos Didácticos; Grado de Ingeniería Civil

ABSTRACT

Economical sectors linked with engineering, particularly with Civil Engineering, are nowadays suffer an evident international expansion, and at the same time, a continuous worldwide evolution, introducing new developments, materials, European normative, etc. Because of these both elements, enterprises seriously require from the graduates an enough performance of its communication ability, especially in English. For that, and by contrast to what happens in primary and secondary levels, each university is adopting individually, a great variety of alternatives with different results.

On the other hand, undergraduates must use English as an additional tool before ending their degrees, in most of the cases in subjects of advanced years, which is really a drawback for students because the complexity of the contents and the language are superposed. Usually, for these subjects highly specialized, it is almost impossible to find bibliography or other resources in Spanish. Moreover, due to the recent tendency in Engineering towards a severe use of computers, it is very usual that these subjects are associated with the use of any type of software. Furthermore, that software which is aimed at a particular area of an engineering, can only be found in English.

In this paper, the steps designed for developing an entire topic of a particular subject, by means of a CLIL methodology, are exposed. The subject selected is complex, and it is focused on the numerical modeling of civil engineering problems through several software (in English). In addition, the didactic resources elaborated for this purpose are shown, which can be supplemented with so many others obtained from different sources.

KEY WORDS

CLIL Methodology; English; Software; Didactic Resources; Civil Engineering Degree

* * *

1. INTRODUCCIÓN

Como ya se viene produciendo en los últimos años, la transformación de las enseñanzas según los principios adoptados por el nuevo Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) ha supuesto una revolución en las titulaciones

universitarias, siendo la formación por competencias uno de los mayores cambios introducidos si se compara con el sistema educativo tradicional. A través de dicha formación por competencias se pretende que el alumnado desarrolle capacidades o habilidades más allá de la mera adquisición de conocimientos específicos de su titulación, con la finalidad, entre muchas otras, de dar respuesta a las nuevas demandas del mercado laboral. Son numerosos los estudios e investigaciones recientemente publicados que de una forma u otra resaltan la vinculación existente entre competencias y mercado laboral en el ámbito universitario (Alonso et al., 2009; ANECA, 2009; Arias-Trujillo, 2013; Bozu y Canto, 2009; Conchado y Carot, 2013; ICE, 2008).

En ocasiones, dichas capacidades son características imprescindibles del perfil profesional buscado por las empresas, situándose a un nivel tan importante como los conocimientos demostrados por los egresados. Debido al actual mundo globalizado y las recientes vías de internacionalización y expansión de muchas empresas españolas, en particular las relacionadas con el sector de la construcción, hace que la competencia en comunicación lingüística, especialmente en inglés, se haya convertido en un requisito indispensable en los ingenieros, aspecto que debe ser abordado necesariamente durante el período de formación de los estudiantes universitarios. El ámbito de las ingenierías es un sector en continuo cambio a nivel mundial, ya que con frecuencia se producen o introducen nuevos desarrollos, nuevos materiales, nuevos procedimientos, normativas europeas etc. Todo esto conlleva que el inglés sea necesariamente el medio vehicular más empleado para la transmisión y difusión de dichos avances y actualizaciones.

Las demandas en competencia en comunicación lingüística, en particular en un idioma extranjero, por parte de los egresados de los grados de ingeniería, así como de las empresas ligadas a los correspondientes sectores, queda reflejado en números estudios. Particularizando, para los sectores vinculados a la construcción, y en concreto los relacionados con el ámbito de la ingeniería Civil, se destacan a continuación algunos de los resultados más significativos en esta materia obtenidos de dos estudios encargados por distintos organismos de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM):

- “Estudio sobre la demanda potencial de contratación de Ingenieros y Arquitectos” (UPM, 2010).
- “Estudio de inserción laboral sobre titulados de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos del curso 2012/2013” (UPM, 2014).

A partir del “Estudio sobre la demanda potencial de contratación de Ingenieros y Arquitectos” (UPM, 2010) se pueden observar diferentes valoraciones y opiniones vertidas por las empresas del sector a la hora de contratar a un titulado. Por una parte se comprueba que las empresas valoran prácticamente con la misma importancia los conocimientos técnicos (puntuación de 5,15 sobre 10) y a las competencias transversales de los egresados (puntuación de 4,85 sobre 10), de tal modo que los egresados deben conjugar sus capacidades genéricas con sus conocimientos técnicos a partes iguales.

En cuanto a las diferentes competencias transversales a la hora de contratar a un titulado, las empresas destacan en las primeras posiciones competencias relacionadas con el esfuerzo, la adaptación al cambio, la ética profesional y el trabajo en equipo, a la vez que también asignan puntuaciones muy elevadas a la competencia en el manejo de aplicaciones informáticas y a la competencia en comunicación con las siguientes puntuaciones:

- Manejar aplicaciones informáticas: 8,12 (sobre 10).
- Expresar y defender puntos de vista de forma oral y escrita: 7,77 (sobre 10).
- Comunicarse en otro idioma: 7,26 (sobre 10), aumentando hasta 8,11 para empresas de ámbito internacional.

Finalmente, y a juicio de las empresas, la primera competencia en la que los egresados deberían mejorar es en la capacidad para comunicarse en otro idioma.

Por otra parte, el “Estudio de inserción laboral sobre titulados de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos del curso 2012/2013” (UPM, 2014) recoge la opinión de los estudiantes de ingeniería en cuanto a la formación que han recibido. Algunos de los resultados más relevantes vertidos por este estudio son los siguientes. Los alumnos resaltaron que el nivel de inglés es el principal aspecto con mayor incidencia para la obtención de un empleo, por encima de la experiencia laboral previa o del expediente académico, valorando la importancia del nivel de inglés necesario para el desarrollo de su trabajo con una puntuación de 7,49 sobre 10. Además, los egresados sin empleo posicionaron la falta de experiencia en primer lugar, seguido de la falta de nivel del idioma requerido como las dos principales causas para la no selección en los procesos de contratación de las empresas. Finalmente, casi el 40% de los egresados encuestados destacaron como las principales carencias en su formación las prácticas y los idiomas frente a otros aspectos.

Volviendo al ámbito académico, en diferentes niveles educativos, especialmente en primaria y secundaria, se están realizando importantes avances y propuestas formales para la integración conjunta del aprendizaje de contenidos y de una lengua extranjera, habitualmente recogidos mediante la denominación CLIL y sus diferentes variedades. Sin embargo, en el ámbito universitario, este enfoque está menos generalizado, observándose un comportamiento más individualizado de cada universidad o incluso de cada titulación a este respecto (Fernández, 2009; Martín del Pozo, 2013; Miñarro y Carrasco, 2015; Rea y Carbajosa, 2014).

2. LA COMPETENCIA LINGÜÍSTICA EN INGLÉS EN LOS PLANES DE ESTUDIO DE LAS ENSEÑANZAS TÉCNICAS

Para tratar de dar respuesta a esta situación, las diferentes universidades están desarrollando distintas iniciativas que pretenden trabajar la competencia en comunicación lingüística en inglés desde diferentes ámbitos con los estudiantes.

De forma muy general y simplificando, se pueden agrupar en tres modalidades las alternativas implantadas más frecuentemente en los planes de estudio de los grados en ingeniería en la mayoría de las escuelas universitarias españolas, para abordar la competencia en comunicación lingüística en inglés.

En algunos grados se ha introducido una asignatura optativa denominada “Inglés Técnico”, o similar. Esta primera modalidad no está generalizada en todas las titulaciones y además se trata habitualmente de una asignatura de tipo optativo, por lo que no todos los alumnos llegarán a cursarla. En algunos casos, esta asignatura ya se impartía en los antiguos planes de estudio previos al EEES. Salvo algunas excepciones, en la práctica habitual es frecuente que esta asignatura se desarrolle como una asignatura generalista donde se estudia vocabulario y gramática inglesa y que en muchas ocasiones está descontextualizada de los contenidos propios de la titulación, por lo tanto presenta una pobre orientación técnica.

La modalidad más habitual es la de imponer como condición indispensable para la obtención del título la acreditación de un nivel mínimo en un idioma extranjero por parte del alumno, normalmente un nivel B1 en inglés, a través de un título oficial de idiomas o bien con la superación de un examen de nivel equivalente. Esta alternativa tampoco garantiza que el alumno haya

desarrollado suficientemente su competencia en comunicación en inglés especialmente orientado a la titulación que cursa.

En la tercera alternativa se pueden englobar las actuaciones que mantienen mayor relación con la metodología CLIL. Desde planteamientos más globales, como son la implantación de los grados bilingües, los cuales todavía no son muy frecuentes aunque actualmente se encuentran en desarrollo, hasta iniciativas o experiencias más puntuales dentro de una titulación, donde algunas asignaturas puntuales, normalmente optativas y de cursos superiores, se ofertan al alumnado también en inglés. Otra posibilidad complementaria a la anterior, y que suele adoptarse como paso previo a ésta, consiste en ofertar al alumnado bajo determinadas condiciones (carácter voluntario, no evaluable, puntuación adicional en la asignatura, interés del profesorado etc.), la posibilidad de impartir algún módulo o bloque de contenido en inglés dentro de una asignatura en castellano, como es el caso de la experiencia que se describirá más adelante en este documento.

3. CONTEXTUALIZACIÓN DE ESTA SITUACIÓN A NIVEL DE ASIGNATURA

Con gran frecuencia los alumnos de las enseñanzas técnicas deben enfrentarse al “inglés” desde su período de formación en el grado. Ya que, independientemente de si un grado tiene carácter bilingüe o no, es muy habitual encontrar en los programas de las asignaturas fuertes conexiones con el “inglés”, desde la bibliografía recomendada hasta el propio material para el seguimiento de la asignatura encontrando gran cantidad de recursos y documentación técnica (nuevos materiales, procedimientos constructivos, normativas etc.) en inglés. Es decir, la práctica totalidad de los programas de las asignaturas están vinculados de una manera u otra al inglés (apuntes, webs, manuales, bibliografía, herramientas informáticas etc.), e incluso, en asignaturas muy especializadas de cursos avanzados pueden llegar a carecer de documentación en castellano. Así, a la complejidad propia de la materia de estudio se debe añadir las dificultades del idioma, en particular del inglés técnico, el cual suele ser un gran hándicap para los alumnos.

Habitualmente, la situación descrita se presenta también en asignaturas donde es necesario el manejo de herramientas informáticas. Conviene destacar la necesidad y la relevancia que han adquirido las aplicaciones informáticas en la forma de trabajar del ingeniero civil hoy en día. Hace años, debido a que el uso de ordenadores era muy limitado y poco extendido, era habitual acudir a

métodos aproximados de cálculo que requerían el uso de tablas y ábacos, soluciones gráficas o métodos semi-analíticos, los cuales quedaban limitados a abordar problemas sencillos o realizar aproximaciones simplificadas, pero suficientes, de problemas reales más complejos. En la actualidad, el desarrollo tecnológico ha permitido que existan en el mercado programas específicos para numerosas tareas de la ingeniería: delineado de planos, cálculo de estructuras, dimensionamiento de elementos, optimización de secciones, modelos numéricos de cálculo, planificación de proyectos, control de presupuestos etc. Estos programas específicos pueden ser tanto comerciales, lo más habitual, como de desarrollo propio del ingeniero, facilitando en cualquier caso la labor de éste, ya que le permite abordar proyectos más complejos y optimizar los recursos disponibles.

Muchas de las herramientas informáticas disponibles en el mercado han sido desarrolladas por empresas o compañías internacionales. A excepción de aquellas aplicaciones informáticas muy generalistas y que pueden encontrar en diferentes idiomas, cuando el software en cuestión está dirigido a un sector concreto dentro de una ingeniería o se ha diseñado para ciertos usos u aplicaciones más específicas, es frecuente que éste se encuentre solamente implementado en inglés y sin posibilidad de versiones traducidas.

En base a los datos expuestos en los apartados previos, se ha puesto de manifiesto cómo se deben realizar mayores esfuerzos para fomentar en primer lugar, el desarrollo de la competencia en comunicación, en particular en inglés, y en segundo lugar en el manejo de herramientas informáticas, como respuesta tanto a lo que actualmente está demandando el mercado laboral como a los condicionantes o limitaciones a los que se enfrentan los egresados de las titulaciones de ingeniería a la hora de conseguir un empleo, en particular los vinculados al sector de la construcción y de la Ingeniería Civil.

Por ello, y apoyado en la metodología CLIL, en este documento se presenta la secuencia de trabajo y el material didáctico desarrollado en inglés para afrontar la enseñanza y el aprendizaje de una temática muy extendida en el ámbito de la Ingeniería Civil, la modelización y resolución numérica de problemas (Zienkiewicz y Taylor, 1994), para lo que resulta imprescindible el manejo de distintas aplicaciones informáticas. Sobre dichas aplicaciones informáticas se trabaja durante la mayor parte del curso y están desarrolladas íntegramente en inglés (sin versiones traducidas).

4. RECURSOS DIDÁCTICOS: CLIL Y APLICACIONES INFORMÁTICAS

En el grado de Ingeniería Civil de la Universidad de Extremadura (UEX) durante el curso 2015/2016 se desarrolló una iniciativa para trabajar esta situación a través de un proyecto de innovación docente titulado “ENG-CIVIL: Planificación y desarrollo de material docente en inglés en los grados de Ingeniería Civil”. En él participaron 20 profesores de 6 departamentos distintos con docencia en el grado de Ingeniería Civil y donde intervinieron asignaturas de varios cursos y de todas las especialidades de la titulación. La finalidad del proyecto era la adaptación paulatina de una serie de asignaturas que actualmente se imparten en castellano a impartirlas en inglés (metodología CLIL) con el objetivo, entre otros, de fomentar la internacionalización de la titulación, el intercambio de estudiantes y la movilidad laboral de los mismos.

Una de las asignaturas incluida en este proyecto fue la asignatura titulada “Geotecnia Estructural”. Es una asignatura optativa de 4º curso de la especialidad de Construcciones Civiles orientada a la modelización y resolución numérica de problemas de Ingeniería Civil a través de diferentes metodologías de cálculo y herramientas informáticas. Como paso previo a la implantación completa de esta asignatura en inglés se propuso inicialmente el desarrollo de un bloque de contenidos íntegro de la misma. Dicho desarrollo se estructuró en cuatro etapas que se recogen en la figura 1, algunas de las cuales ya se han concluido y otras se encuentran pendientes de su implementación.

La primera etapa consiste en la selección y elaboración del material en inglés necesario y que se corresponde con uno de los bloques de contenidos de la asignatura. En la segunda etapa, se impartirá en el aula y en inglés el bloque de contenido seleccionado, lo cual abarcará tres sesiones presenciales y se realizará para uno de los grupos de prácticas que voluntariamente hayan decidido participar en esta experiencia. La tercera etapa abarca la evaluación de la experiencia realizada a través de una rúbrica elaborada *ad hoc* para conocer el grado de satisfacción y la opinión de los estudiantes. Y la cuarta y última etapa corresponde con una fase de *feedback* o retroalimentación sobre la experiencia realizada, para corregir las deficiencias observadas e introducir los cambios y mejoras necesarios.

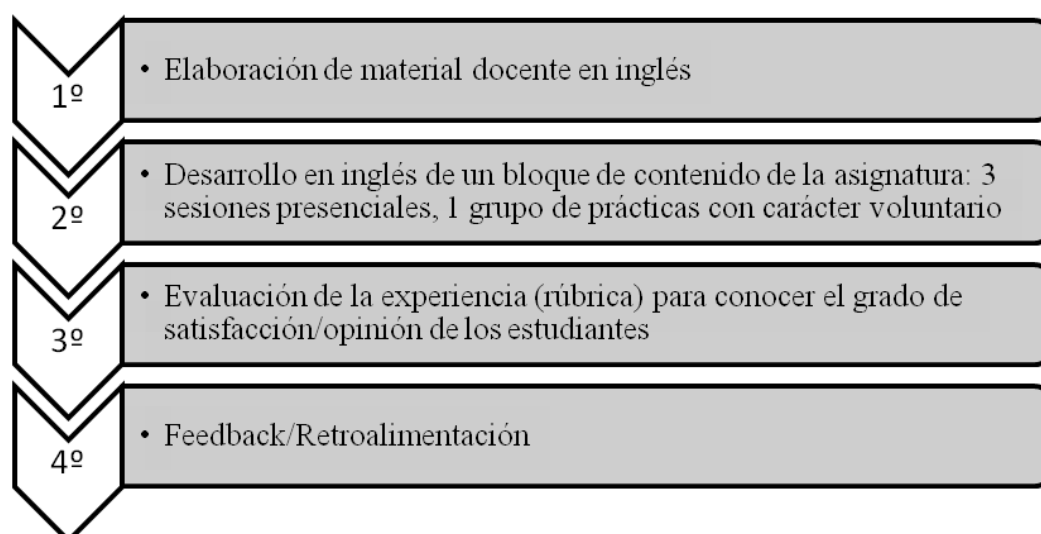


Figura 1: Etapas de desarrollo de la propuesta (Fuente: Elaboración Propia).

En concreto, el bloque de contenidos que se trabajará está orientado al cálculo de obras de ingeniería civil a través de una herramienta numérica de cálculo denominada Métodos de Elementos Finitos (MEF) (Zienkiewicz et. al, 1999; Zienkiewicz y Taylor, 1994). Esta es una potente herramienta matemática para la cual son indispensables la utilización de ciertos programas informáticos, en particular en esta asignatura se utiliza el programa RS2 (Rocscience, 2017), el cual se encuentra implementado íntegramente en inglés, desde las interfaces del usuario hasta los manuales técnicos y documentación de consulta. Este es un método de cálculo ampliamente utilizado a nivel internacional, tanto por empresas constructoras y consultorías, como en el ámbito de la investigación por universidades y centros de investigación.

En esta asignatura, los alumnos aprenden los fundamentos de esta metodología, los conceptos esenciales y su aplicación. Actualmente se imparte en castellano donde, paradójicamente, es necesario realizar constantemente traducciones del inglés al castellano. El desarrollo de estos contenidos se organiza en tres niveles de complejidad creciente. En primer lugar se realiza en el aula una exposición teórica acompañada con aplicaciones prácticas sencillas guiadas por el profesor. A continuación se realizan tanto en el aula como fuera de ella, una serie de prácticas de dificultad intermedia que requieren del estudio y trabajo individual por parte del alumno de los contenidos explicados. Y finalmente, los alumnos organizados en grupos de trabajo desarrollan fuera del aula un problema más extenso, de mayor complejidad y donde intervienen más variables asociadas tanto al propio problema a resolver como a la herramienta informática en sí.

Como se ha indicado anteriormente, la primera etapa de esta propuesta consiste en la selección y elaboración en inglés los recursos didácticos necesarios. Estos están accesibles a través del campus virtual de la asignatura (plataforma Moodle) para todos los alumnos y son de diferente tipología:

- **Glosarios de términos**, donde se recogen la denominación en inglés de cada concepto propio que interviene en esta metodología y una breve definición y comentario del mismo, nunca su traducción.
- **Tutoriales**, donde se definen conceptos y se realizan exposiciones teóricas de la metodología, se recogen los fundamentos de la técnica y su correspondiente implementación, así como el manejo de los mismos a través del programa.
- **Guiones de prácticas** con el planteamiento y los datos del problema para desarrollar como tarea en el aula.
- **Tutoriales de ejemplos resueltos** donde se describe paso a paso el procedimiento de resolución de un problema planteado a través de este programa.
- **Principales referencias bibliográficas**, y especialmente referencias a páginas web y blogs relevantes en esta materia.
- **Foro de consulta** dentro del aula virtual de la asignatura para plantear y responder dudas, así como favorecer el intercambio de información y opiniones entre los alumnos.

De los distintos recursos listados anteriormente, parte son de elaboración propia del profesor, y otra parte son una selección del material más interesante y con mayor valor didáctico proporcionado tanto en la documentación técnica del programa, como en la bibliografía de la asignatura. A modo de ejemplo, en la figura 2 se muestran algunas imágenes de parte del material elaborado.

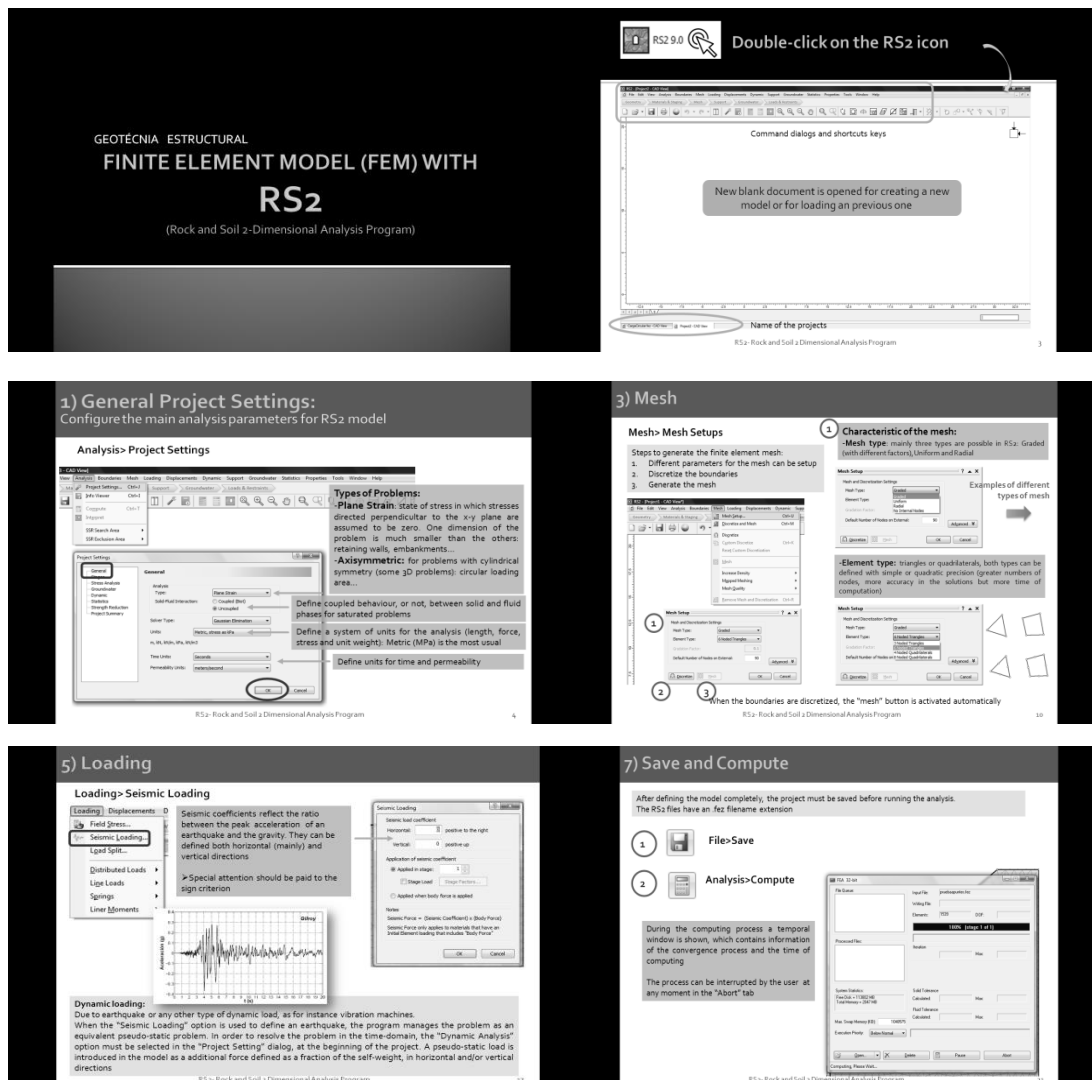


Figura 2: Partes del tutorial desarrollado sobre los fundamentos de la metodología de cálculo MEF y el manejo de la herramienta informática RS2 (Fuente: Elaboración Propia).

5. CONCLUSIONES

En este trabajo se destaca gracias a los resultados de diferentes estudios publicados, la importancia que otorgan las empresas vinculadas al sector de la Ingeniería Civil a la competencia en comunicación lingüística a sus trabajadores, en particular en inglés, así como las carencias que los egresados destacan en dicha competencia a lo largo de su formación. También se ha puesto de manifiesto la transformación de los sectores económicos ligados a la

Ingeniería Civil hacia una mayor internacionalización de las empresas y un aumento en la demanda de la capacidad de los egresados para el manejo de aplicaciones informáticas. Ambos tienen en común el empleo del inglés como medio vehicular.

Desde diferentes niveles educativos se está fomentando el aprendizaje integrado de contenidos y de una lengua extranjera a través de la metodología CLIL y sus diferentes modalidades. Esto también se está desarrollando en el ámbito universitario, aunque de forma menos globalizada que en otros niveles educativos inferiores. Particularizando para los grados ligados a las enseñanzas técnicas, en particular a la rama de la Ingeniería Civil, se han destacado las vías más habituales implementadas en los nuevos planes de estudio para afrontar, con mayor o menor éxito, el desarrollo de la competencia en comunicación lingüística en otro idioma en el alumnado universitario.

Se ha descrito la propuesta que se está llevando a cabo para la progresiva adaptación al inglés de una asignatura optativa de 4º curso del grado de Ingeniería Civil (UEX), comenzando por un bloque de contenidos íntegro de la misma y que sería extrapolable al resto del temario. En esta propuesta se combina el aprendizaje mediante metodología CLIL de determinados métodos de cálculo junto con las aplicaciones informáticas necesarias para los mismos y que se encuentran disponibles en inglés. Se presentan los principales recursos didácticos elaborados para afrontar esta tarea, las metodologías docentes y el desarrollo seguido habitualmente en la asignatura, así como las principales etapas y secuenciación para la realización de esta iniciativa.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alonso, L.E., Fernández, C.J. y Nyssen, J.M. (2009). *El debate sobre las competencias. Una Investigación cualitativa en torno a la educación superior y el mercado de trabajo en España*. Madrid: Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación.
- ANECA. (2009). *Los procesos de inserción laboral de los titulados universitarios en España. Factores de facilitación y de obstaculización*. Madrid: Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación.
- Arias-Trujillo, J. (2013). La competencia emocional atendiendo a las demandas del ámbito laboral en los grados de Ingeniería Civil y de Arquitectura, a través del aprendizaje basado en problemas y el aprendizaje cooperativo. Propuesta de un escenario para su resolución a

- través de la asignación de roles. *III Congreso Internacional de Competencias Básicas: La competencia emocional*. Ciudad Real: Facultad de Educación de Ciudad Real, Universidad de Castilla La Mancha.
- Bozu, Z. y Canto, P.J. (2009). El profesorado universitario en la sociedad del conocimiento: competencias profesionales docentes. *Revista de Formación e Innovación Educativa Universitaria*, n° 2(2), 87-97.
- Conchado, A. y Carot, J.M. (2013). Puntos fuertes y débiles en la formación por competencias según los graduados universitarios españoles. *Revista de Docencia Universitaria. REDU*, n°11(1), 429-446.
- Fernández, D.J. (2009). CLIL at the university level: Relating language teaching with and through content teaching. *Latin American Journal of Content & Language Integrated Learning*, n°2(2), 10-26.
- ICE (Instituto de Ciencias de la Educación). (2008). *Competencias genéricas y transversales de los titulados universitarios*. Zaragoza: Universidad de Zaragoza.
- Martín del Pozo, M.A. (2013). Formación lingüística del profesorado universitario para la docencia en inglés. *Revista de Docencia Universitaria. REDU*, n°11 (3), 197-218.
- Miñarro, L.M. y Carrasco, A. (2015). Communicative language teaching and European educative programmes as a resource. *9th International Technology Education and Development Conference*. Madrid: IATED.
- Rea, C. y Carbajosa, N. (2014). CLIL Teacher training at the UPCT: present and future withing the EHEA. *Revista de Docencia Universitaria. REDU*, n°12 (4), 377-393.
- Rocscience. (2017). RS2 [en línea]. [Octubre 2017].
- UPM. (2010). *Estudio sobre la demanda potencial de contratación de ingenieros y arquitectos. Encuestas a empleadores*. Madrid: Consejo Social de la Universidad Politécnica de Madrid.
- UPM. (2014). *Inserción laboral. 2012-2013. Titulaciones ABET, NAAB y Másteres oficiales*. Madrid: Observatorio Académico. Gabinete del Rector y del Vicerrectorado de Estructura Organizativa y Calidad de la Universidad Politécnica de Madrid.
- Zienkiewicz, O.C., Chan, A.H.C., Pastor, M., Schrefler, B.A., Shiomi, T. (1999). *Computational Geomechanics with Special Reference to Earthquake Engineering*. 1st Edition, Editorial John Wiley & Sons Ltd.
- Zienkiewicz, O.C. y Taylor, R.L. (1994). *El método de los elementos finitos. Volumen 1: Formulación básica y problemas lineales*. 4º Edición, Editorial McGraw-Hill y CIMNE.